

## DISPLAY DEVICES

Patent number: JP2002504739T

Publication date: 2002-02-12

Inventor:

Applicant:

Classification:






- international: *H05B33/12; H01L27/32; H01L29/786; H01L51/50; H01L51/52; H05B33/10; H05B33/26; H05B33/12; H01L27/28; H01L29/66; H01L51/50; H05B33/10; H05B33/26; (IPC1-7): H05B33/12; H01L29/786; H05B33/10; H05B33/14; H05B33/26*

- european: H01L27/32; H01L51/52E

Application number: JP20000532869T 19990205

Priority number(s): GB19980003764 19980223; WO1999GB00381 19990205

Also published as:

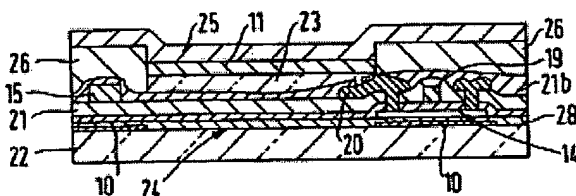
 WO9943028 (A1)  
 EP1060516 (A1)  
 US6518700 (B1)  
 EP1060516 (A0)  
 CN1181557C (C)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for JP2002504739T

Abstract of correspondent: **WO9943028**

An organic light-emitting device comprising: a transparent cover sheet (22); a region of organic light-emitting material (24) behind the cover sheet; a region of circuitry (14) behind the cover sheet for regulating the flow of current to the organic light-emitting material; and a non-light-transmissive layer (10) which lies between the cover sheet and the circuitry.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

**Family list**9 family members for: **JP2002504739T**

Derived from 7 applications

**1 Display devices****Inventor:** FRIEND RICHARD HENRY; PICHLER KARL; **Applicant:** CAMBRIDGE DISPLAY TECH; SEIKO  
(+1) EPSON CORP**EC:** H01L27/32; H01L51/52E**IPC:** H05B33/12; H01L27/32; H01L29/786 (+1)**Publication info:** **AU2528999 A** - 1999-09-06**2 Display devices****Inventor:** FRIEND RICHARD HENRY (GB); PICHLER KARL (GB); (+1) **Applicant:** CAMBRIDGE DISPLAY TECH (GB)**EC:** H01L27/32; H01L51/52E**IPC:** H05B33/12; H01L27/32; H01L29/786 (+1)**Publication info:** **CN1181557C C** - 2004-12-22**CN1292152 A** - 2001-04-18**3 DISPLAY DEVICES****Inventor:** FRIEND RICHARD HENRY (GB); PICHLER KARL (US); (+1) **Applicant:** CAMBRIDGE DISPLAY TECH (GB); SEIKO  
EPSON CORP (JP)**EC:** H01L27/32; H01L51/52E**IPC:** H05B33/12; H01L27/32; H01L29/786 (+1)**Publication info:** **EP1060516 A1** - 2000-12-20**4 No title available****Inventor:****Applicant:****EC:****IPC:****Publication info:** **GB9803764D D0** - 1998-04-15**5 DISPLAY DEVICES****Inventor:****Applicant:****EC:** H01L27/32; H01L51/52E**IPC:** H05B33/12; H01L27/32; H01L29/786 (+1)**Publication info:** **JP3515955B2 B2** - 2004-04-05**JP2002504739T T** - 2002-02-12**6 Organic light-emitting devices****Inventor:** FRIEND RICHARD HENRY (GB); PICHLER KARL (US); (+1) **Applicant:** CAMBRIDGE DISPLAY TECH (GB); SEIKO  
EPSON CORP (JP)**EC:** H01L27/32; H01L51/52E**IPC:** H05B33/12; H01L27/32; H01L29/786 (+1)**Publication info:** **US6518700 B1** - 2003-02-11**7 DISPLAY DEVICES****Inventor:** FRIEND RICHARD HENRY (GB); PICHLER KARL (US); (+1) **Applicant:** CAMBRIDGE DISPLAY TECH (GB); SEIKO  
EPSON CORP (JP); (+3)**EC:** H01L27/32; H01L51/52E**IPC:** H05B33/12; H01L27/32; H01L29/786 (+1)**Publication info:** **WO9943028 A1** - 1999-08-26Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2002-504739

(P2002-504739A)

(43) 公表日 平成14年2月12日 (2002. 2. 12)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 5 B 33/12		H 0 5 B 33/12	B 3 K 0 0 7
H 0 1 L 29/786		33/10	5 F 1 1 0
H 0 5 B 33/10		33/14	A
33/14		33/26	Z
33/26		H 0 1 L 29/78	6 1 9 B
		審査請求 有	予備審査請求 有 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2000-532869 (P2000-532869)  
(86) (22) 出願日 平成11年2月5日 (1999. 2. 5)  
(85) 翻訳文提出日 平成12年8月16日 (2000. 8. 16)  
(86) 国際出願番号 P C T / G B 9 9 / 0 0 3 8 1  
(87) 国際公開番号 W O 9 9 / 4 3 0 2 8  
(87) 国際公開日 平成11年8月26日 (1999. 8. 26)  
(31) 優先権主張番号 9 8 0 3 7 6 4 . 1  
(32) 優先日 平成10年2月23日 (1998. 2. 23)  
(33) 優先権主張国 イギリス (G B)

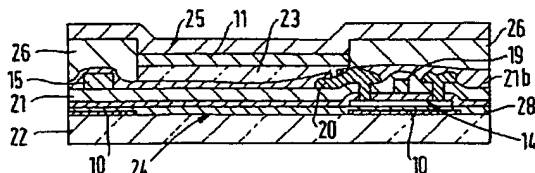
(71) 出願人 ケンブリッジ ディスプレイ テクノロジ  
ー リミテッド  
イギリス国、ケンブリッジ シービー3  
0ティーエックス マディングリー ロー  
ド マディングリー ライズ グリーンウ  
イッチ ハウス  
(71) 出願人 セイコーエプソン株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
(72) 発明者 フレンド・リチャード・ヘンリー  
イギリス ケンブリッジ シービー3 9  
エルジー パートン ロード 37  
(74) 代理人 弁理士 鈴木 弘男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディスプレイデバイス

(57) 【要約】

有機発光デバイスは、透明なカバーシート (22) と、  
カバーシートの後ろの有機発光材料領域 (24) と、カ  
バーシートの後ろにあり有機発光材料への電流の流れを  
調整する回路領域 (14) と、カバーシートと回路の間  
にある光不透過層 (10) とを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明なカバーシートと、  
該カバーシートの後ろにある有機発光材料領域と、  
前記カバーシートの後ろにあり、有機発光材料への電流の流れを調整する回路領域と、  
前記カバーシートと回路との間にある光不透過層と  
を備える有機発光デバイス。

【請求項2】 光不透過層は光吸収層である請求項1に記載の有機発光デバイス。

【請求項3】 光不透過層はカバーシートに近接する請求項1または2に記載の有機発光デバイス。

【請求項4】 カバーシートの後ろに複数の有機発光材料領域を備える請求項1ないし3のいずれかに記載の有機発光デバイス。

【請求項5】 カバーシートの後ろに複数の回路領域を備え、各回路領域は有機発光材料領域の個々の1つへの電流の流れを調整する請求項4に記載の有機発光デバイス。

【請求項6】 各有機発光領域は光不透過層によりフレーム付けされている請求項1ないし5のいずれかに記載の有機発光デバイス。

【請求項7】 光不透過層は可視周波数範囲において20%未満の反射率を有する請求項1ないし6のいずれかに記載の有機発光デバイス。

【請求項8】 光不透過層は金属を含む請求項1ないし7のいずれかに記載の有機発光デバイス。

【請求項9】 光不透過層は耐火性金属を含む請求項1ないし8のいずれかに記載の有機発光デバイス。

【請求項10】 光不透過層は非化学量論的金属酸化物を含む請求項1ないし9のいずれかに記載の有機発光デバイス。

【請求項11】 光不透過層は金属層および金属酸化物層を含む請求項1ないし10のいずれかに記載の有機発光デバイス。

【請求項12】 各発光領域は発光ポリマー材料により形成される請求項1

ないし11のいずれかに記載の有機発光デバイス。

【請求項13】 各有機発光領域は発光共役材料により形成される請求項1ないし12のいずれかに記載の有機発光デバイス。

【請求項14】 各有機発光領域はポリ(p-フェニレンビニレン)により形成される請求項1ないし13のいずれかに記載の有機発光デバイス。

【請求項15】 透明なカバーシート上に光不透過層の領域を蒸着する工程と、

前記透明なカバーシートの、光不透過層により覆われていない領域に有機発光材料領域を蒸着する工程と、

有機発光材料への電流の流れを制御する回路領域を光不透過層上に蒸着する工程と

を有する有機発光デバイスの形成方法。

【請求項16】 光不透過層はスパッタリングにより蒸着される請求項15に記載の方法。

【請求項17】 光不透過層はカバーシートに近接している請求項15または16に記載の方法。

【請求項18】 発光材料領域は発光ポリマー材料により形成される請求項15ないし17のいずれかに記載の方法。

【請求項19】 発光材料領域は発光共役材料により形成される請求項15ないし18のいずれかに記載の方法。

【請求項20】 発光材料領域はポリ(p-フェニレンビニレン)により形成される請求項15ないし19のいずれかに記載の方法。

【請求項21】 透明なカバーシートと、  
該カバーシートの後ろにある、少なくとも2つの隔離した有機発光材料領域と、

前記カバーシートの後ろにあり、有機発光材料への電流の流れを調整する回路領域と、

有機発光材料領域を分離する光不透過性分離領域と  
を備える有機発光デバイス。

【請求項 22】 分離領域は、光透過性分離層と、光透過性分離層の後ろにある光不透過性分離層とを含む請求項 21 に記載の有機発光デバイス。

【請求項 23】 図 2 ないし図 5 を参照して記載された有機発光デバイス。

【請求項 24】 図 2 ないし図 5 を参照して記載された有機発光デバイスの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、ディスプレイデバイスに関し、特に発光のために有機材料を使用するものに関する。

## 【0002】

## 【従来技術】

1つの型式のエレクトロルミネッセントデバイスがPCT/W090/13148に記載されており、その内容をここに参考に援用する。このデバイスの基本的構造は2つの電極間に挟まれた発光ポリマーフィルム（例えば、ポリ（フェニレンビニレン）-「PPV」）であり、2つの電極の一方は電子を注入し、他方は正孔を注入する。電子および正孔はポリマーフィルムを励起し、光子を放出する。これらのデバイスはフラットパネルディスプレイとしての発展性がある。

## 【0003】

別の型式の有機発光デバイスは小分子（small molecule）デバイスであり、その詳細は米国特許第4,539,507号に記載されており、その内容をここに参考に援用する。これらは発光層を有し、それは少なくとも2つの電極間に挟まれたトリス（8-ヒドロキシキノリン）アルミニウム（「Alq<sub>3</sub>」）などの小分子（small molecule）物質を含む。

## 【0004】

有機発光ディスプレイデバイスにおいては、有機発光層は一般的に個々のピクセルに分割され、それらを流れる電流を変化させることにより発光状態と非発光状態を切り換えることができる。ピクセルは一般的に直行する行と列とに配列される。一般的にはピクセルの制御のために2つの代替的な構成が使用される。それはパッシブマトリクスとアクティブマトリクスである。パッシブマトリクスデバイスでは、電極の一方が行にパターン化され、他方が列にパターン化される。行と列の電極に適当な電圧を印加することにより、その交差点にある各ピクセルが発光するようになる。アクティブマトリクスディスプレイでは、他のピクセルがアドレスされている間に各ピクセルを発光状態にしておくことができる回路が

設けられる。

【 0 0 0 5 】

図1はアクティブマトリクス有機発光デバイスの概略的断面を示す。このデバイスはガラスシート1をベースとし、このシート1はパッシベーション層2により覆われている。各ピクセルは回路3の領域を有し、この回路3はピクセルへの電流供給を調整するための薄膜トランジスタ(TFT)を有する。回路3の出力はガラスから離間している透明アノード電極4へ供給される。アノード電極4の後ろには少なくとも1つの発光有機材料層6がある。カソード電極7が発光層6の後ろに設けられる。絶縁材料のバンク8が設けられ、隣接する発光領域を分離するとともに回路3の背面を絶縁する。ピクセルをオンするように回路3を制御すると、電流がアノード電極4に供給され、発光層を通じてカソード電極7へ流れ、発光を生じさせる。

【 0 0 0 6 】

【 発明が解決しようとする課題 】

TFTデバイスはLCDディスプレイの分野でよく知られている。この分野では、LCDディスプレイからの周囲光の望ましくない反射を減少させることによりコントラストを改善することを目的として研究が行われてきた。TFT回路と並ぶように(観察方向において)黒色材料を配置し、入射光を吸収するとともにディスプレイに取付られるバックライトからの光をブロックすることによりTFTを保護することが提案されてきた。そのような提案の例は、JP57-18364、JP61-116324、JP4-225328、JP5-107550、JP5-173183、JP6-301052、およびJP8-152612に記載されている。

【 0 0 0 7 】

同様の理由により、日本特許出願特願平9-57862号においては、薄い金属電極(上述のカソード7と類似)の裏側に黒色材料を設けることをが提案されている。しかし、これはTFT回路を入射光からの干渉から保護するものではない。また、それは有機発光デバイスに固有の問題、すなわち、例えばLCDディスプレイとは異なり、有機発光デバイスのピクセルは通常は広い角度の拡がりで発光するという問題を解決するものでもない。特に広角に放射される光は図1の矢印A



により示されるようにガラスカバーシート1により導波されうる。この閉じこめられた光はディスプレイの効率を低下させ、隣接ピクセル間のクロストークを生じさせ、ピクセル自身からの光に対するTFTの露出を増加させる。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の第1の観点によれば、透明なカバーシートと、カバーシートの後ろの有機発光材料領域と、カバーシートの後ろにあり、有機発光材料への電流の流れを調整する回路領域と、カバーシートと回路の間にある光不透過層とを備える有機発光デバイスが提供される。

【0009】

光不透過層は光吸収性および／または光反射性とすることができる。

【0010】

光不透過層は、好ましくは可視周波数範囲内で（および、好ましくは可視周波数範囲前全体を通じて）光不透過性（例えば光吸収性）であり、最適には発光材料が発光する周波数で光不透過性である。光不透過層は適当には低光反射性層および／または高光吸収性層である。光不透過層は好ましくは可視光波長において30%、20%、15%または10%未満の反射率を有する。その層は例えば黒または茶または別の色とすることができる。

【0011】

好ましくは、光不透過層はカバーシートに近接し、最適には光不透過層の主要面がカバーシートと接触して位置する。好ましくは光不透過層は回路の全ての領域（適当にはいずれかまたは全てのデータライン、信号ライン、その他のラインを含む）とカバーシートの間にあり、デバイス外部からの光が回路に到達してコントラストを低下させることを禁止する。好ましくはいずれの光不透過層も発光領域とカバーシートとの間にはなく、発光領域からの光がデバイスから離れるようにする。光不透過層はこうして光透過性孔を規定し、その孔の位置は発光材料領域と対応する。光不透過領域はこうして発光材料領域をフレーム付けすることができる。

【0012】

デバイスはカバーシートの後ろに複数の有機発光材料領域を有することができ、それらは適当にデバイスのピクセルまたはサブピクセルユニットに対応する。デバイスはカバーシートの後ろに複数の回路領域を有することができ、その各々は有機発光材料領域の個々の1つへの電流の流れを調整する。有機発光領域は適当には光不透過層によりフレーム付けされ、よって光不透過層は格子構造とすることができ、各々が有機発光材料領域の個々の1つに対応する規則的に離間した光透過領域のアレイを規定する。

【 0 0 1 3 】

光不透過層は適当には金属を含み、好ましくは耐火性金属を含む。光不透過層は合金を含むことができる。光不透過層は光不透過金属酸化物を含むことができ、好ましくは耐火性金属酸化物を含む。酸化物は適当には非化学量論的金属酸化物である。光不透過層は酸化クロムを含むことができる。

【 0 0 1 4 】

各発光領域は適当には発光ポリマー材料を含み、好ましくは共役材料を含む。適当な材料はPPVまたはその誘導体などの半導体共役ポリマーである。各発光領域を形成する発光材料は、適当にはPPV、ポリ(2-メトキシ-5-(2'-エチル)ヘキシルオキシフェニレン-ビニレン) (「MEH-PPV」)、PPV誘導体(例えばジアルコキシまたはジアルキル派生物)、ポリフルオレン、および/または、ポリフルオレンセグメント、PPV、および/または関連するコポリマーを含むコポリマーであるるか、もしくはそれらを含む。それは、スピンコーティング、浸せきコーティング、ブレードコーティング、メニスカスコーティング、セルフアセンブリ、インクジェットプリンティングなどにより蒸着することができる。発光領域および/またはその前駆体の構成は水ベースとすることができ、例は前駆体ベースPPVである。代替材料として、有機分子発光材料、例えばAlq<sub>3</sub>、または従来から既知の他の小(small)昇華分子または共役ポリマーエレクトロルミネセント材料がある。その材料は真空昇華により蒸着することができる。

【 0 0 1 5 】

本発明の第2の観点によれば、有機発光デバイスの形成方法が提供され、その

方法は、透明なカバーシート上に光不透過層の領域を蒸着する工程と、透明なカバーシートの、光不透過層により覆われていない領域に有機発光材料領域を蒸着する工程と、有機発光材料への電流の流れを調整する回路領域を光不透過層上に蒸着する工程とを有する。

【 0 0 1 6 】

光不透過層はスパッタリングまたは蒸気蒸着により蒸着することができる。その方法の他の好適な形態は、本発明の第1の観点に関連して上述したものに対応する。

【 0 0 1 7 】

【発明の実施の形態】

添付図面を参照し、本発明を例を挙げて以下に説明する。

【 0 0 1 8 】

図3は、図1のデバイス構造とほぼ同一のデバイス構造を示す。しかし、図3の構造においては、回路14（図1の回路3に対応する）とガラスシート22（図1のガラスシート1に対応する）との間に光吸収材料の層10がある。その回路は、データライン、信号ライン、共通ラインなどを含む。この光吸収材料は多数の長所を提供する。

【 0 0 1 9 】

1. それは、ガラスシートの外面により反射され戻った光を吸収することにより、ガラスシートの導波を減少させる。

【 0 0 2 0 】

2. それは、見る者の方へ反射して戻るディスプレイ外部からの入射光量を減少させることにより、ディスプレイのコントラストを増加する。図1のデバイスでは、入射光はカソード7またはTFT回路3により見る者の方へ反射して戻ることができる（図1の矢印BおよびCを参照）。図2および3のデバイスでは、この光は層10により吸収される。

【 0 0 2 1 】

3. それは、ディスプレイ外部からの入射光の干渉から回路14の領域を保護する。図1のデバイスでは、入射光はそれがTFT回路に当たった時に問題を生

じさせることがある。

【 0 0 2 2 】

以下により詳細に述べるように、長所 2 および 3 は有機発光デバイスについては特に重要である。それは、有機発光材料は比較的小さな発光領域と、光吸収材料 1 0 がなければ反射しまたはその入射光が T F T 回路に影響を与えるであろう対応する大領域の光吸収材料の可能性を提供するからである。

【 0 0 2 3 】

図 2 および 3 に示されるディスプレイは T F T 回路を使用したアクティブマトリクス有機発光デバイスである。ディスプレイ全体は数千またはそれより多数の個別ピクセルを有し、それらは直交する行および列に配置される。例えば、1つの典型的なサイズは 6 0 0 行、8 0 0 列であり、合計 4 8 0 , 0 0 0 ピクセルになる。そのデバイスは、等しい数の赤、緑および青のピクセルを有するカラーディスプレイデバイスとすることができる。

【 0 0 2 4 】

各ピクセルは関連する制御回路 1 4 を有し、それは図 4 に示す回路に対応する。図 4 は回路がどのように動作するかを示す。この回路は、ダイオード 1 1 として示されるピクセルの発光材料を有し、それは電極 1 2 と 1 3 の間に接続されている。電極 1 2 および 1 3 はデバイスのすべてのピクセルに接続され、ピクセルからの発光に十分な電圧が電極 1 2 と 1 3 の間に常に印加される。スイッチ回路 1 4 の少なくとも一部は電極 1 3 と電極 1 2 の間にある。スイッチ回路は行および列の電極 1 5、1 6 により制御される。ピクセル 1 1 を発光させるために、電極 1 6 に電圧を印加してスイッチングトランジスタ 1 7 をオンに切り換え、電極 1 5 に電圧を印加して記憶キャパシタ 1 8 をチャージする。次に電極 1 5 および 1 6 はオフにされる。キャパシタ 1 8 はチャージされているので、電流トランジスタ 1 9 はオンに切り換えられ、電極 1 3 に印加される電圧はピクセルに供給され、ピクセルを発光させる。

【 0 0 2 5 】

図 4 の回路要素は図 2 および 3 と同じ参照番号が与えられている。図 2 および 3 のデバイスの他の主要な要素は、回路 1 4 の出力端子 2 0 に接続された透明な

アノード電極 23、有機発光層 11、カソード電極 25、バンク 26、層間絶縁（または、パッシベーション）層 21 および絶縁層 28 である。

【0026】

図 2 および 3 のデバイスを製造するために、まず光吸収材料の層 10 がガラスシート 1 上に蒸着される。層 10 は、回路を重ねるべきガラスシートの領域のみを覆い、発光ピクセルに対応する領域を覆わないように選択的に蒸着することができ、もしくは層 10 をガラスシート上により広範囲に蒸着し、次にフォトリソグラフィなどの標準的な手法を使用して発光すべき領域で層 10 を除去するようにパターン付けすることができる。層 10 は図 2 にクロスハッチで示される。それは、発光領域 11 からの光が通過することができる光非吸収孔 24 を規定することにより、デバイスを前方から見たときに発光領域をフレーム付けする。

【0027】

本例では層 10 は約 3.0 の光学濃度を有するクロム層である。反射を減少させるために、クロム層の下に薄い酸化クロム層を設けるのが望ましい。層の厚さは適当には約 100 nm であり、500 nm の波長の光について 15% 前後の反射率を与える。層の厚さは、特定の波長において層の吸収特性を最適化するように選択することができる。クロム層および酸化クロム層を連続的なスパッタリングプロセスによりガラスシート上に蒸着する。次に、層を湿式エッチングしてそれをパターン付けし、完成したデバイスの発光領域下に位置すべき領域のみでその層を除去する。エッチング液は、アンモニウム 2 次セリウム硝酸塩、過塩素酸および脱イオン水の混合物である。

【0028】

耐火性金属（例えばクロム、タングステン、モリブデン、チタンおよびタンタル）およびそれらの窒化物および珪化物（例えば  $\text{WSi}_2$  または  $\text{MoSi}_2$ ）ならびに副化学量論的酸化物は、層 10 のための適当な材料である。これらは、高温で安定的であり、よってあらゆる後続のアニーリング工程において劣化に耐えるという長所を有する。その金属自体は不活性雰囲気中でのスパッタリングにより蒸着することができ、酸化物および窒化物は酸素または窒素ガスの存在中でのスパッタリングにより蒸着することができる。その材料はエッチガスとして  $\text{CF}_4$  を使用

するプラズマエッチングによりパターン付けすることができる。一般的に非化学量論的（特に副化学量論的）酸化物は層10の材料として好ましいクラスである。

#### 【0029】

層10のための他の適当な材料は炭素（特に無定形炭素）およびアルミニウムである。アルミニウムは比較的低い融点を有するが、アニーリング時間が短い－例えば100ns（例として）未満のパルス時間の局部的レーザアニーリングを使用する場合－ならば、アルミニウムはアニーリングに耐えうる。

#### 【0030】

層10は電氣的絶縁体であることが好ましい。これは、層10と回路14とデータラインなどとの間の漂遊容量を防止する。

#### 【0031】

層10を蒸着した後、必要であればパターン付けした後、ディスプレイデバイスの残りを蒸着する。層10およびガラスシート22上にパッシベーション層28を蒸着する。これは、後続の蒸着工程のため完全な基板を提供し、層10を回路3から絶縁する。次に、TFT回路3を通常の方法で蒸着し、二酸化シリコンの電氣的絶縁性層21がその上に蒸着される。二酸化シリコンは必要に応じてアニーリングされる。絶縁性材料のバンク8および透明インジウム－錫酸化物(ITO)により作られるアノード電極23が二酸化シリコン層21上に蒸着される。一般的に、アノードは好ましくは高仕事関数材料であり、適当には4eVの仕事関数を有し、最適には4.5eVを超える仕事関数を有する。別の絶縁層21bを蒸着およびパターン付けし、出力端子20へのアクセスを可能とする。

#### 【0032】

電極23の上でバンク26の間に有機発光材料の層11を蒸着する。この例では、有機発光材料はPPVである。PPVはデバイス全体の上に層として蒸着することができ（例えば前駆体ポリマーのスピンコーティングにより）、次にパターン付けして個別ピクセルの別個の発光領域を形成するか、または各ピクセルの発光物質を別個に蒸着することができる（例えば、インクジェットプリンティングにより）。各ピクセルの発光材料が別個に蒸着されれば、バンク30はピクセ

ルの境界を規定するのに有用である。発光層24は1000Å（オングストローム）前後の厚さである。インクジェットプリンティングにより発光材料を蒸着するために、インクジェットプリンタの噴霧ヘッドを使用して材料に噴霧する。適当な噴霧サイクルは毎秒14,400滴であり、30plの滴下体積である。

#### 【0033】

最後に、デバイス上にカソード電極25を蒸着する。カソードは好ましくは低仕事関数材料であり、適当には3.5eV未満の仕事関数を有し、最適には3eV未満の仕事関数を有する。その層はAl-Li、Yb、Sm、Ca、Tbなどの金属または合金を含むことができる。

#### 【0034】

有機発光材料は一般的に高効率である。したがって、有機発光ディスプレイデバイスでは、発光領域はディスプレイの総領域の25%またはそれ未満をカバーするものとすることができる。残りは各ピクセルの回路により占められる。例えば、ピクセル間隔が1つの方向において300μmで別の方向に100μmである場合、ピクセル領域は適当には90×90μm程度になる。図5に示すように、アノード23とカソード25の間に印加される電圧を増加することにより、単位領域毎の輝度を増加することができ、よって発光領域により占められる領域をさらに減少させることができ—例えば総ディスプレイ領域の5%~10%に—それでもピクセルをよりハードに駆動することにより輝度を維持することができる。これにより、回路14により占められる領域が増加し、回路により大きな電流処理能力を与える。この状況で、非反射層10は周囲光からの反射戻り光を減少させ、てそれにより良好なコントラストを維持するためにさらに重要になる。発光のための他の手法を使用するデバイス中にも、上述と同程度に少ないピクセルのアクティブ発光領域からの熱損失における問題がありうることを述べておく。しかし、典型的な有機発光デバイス中の発光層は非常に薄いので、それはバンク26またはカソード25などの隣接構造へ比較的容易に熱を放つことができる。LCDデバイスでは、駆動はピクセルに充てられたデバイス領域の割合を増加させ、より高い輝度を可能とし、よって増加したコントラストを可能とする。

#### 【0035】

非反射層 10 の存在は、従来技術のデバイスのような外部コントラストフィルタの必要性を減少させる。外部コントラストフィルタは、デバイスの発光を大きく減衰させることがあるという欠点を有する。

【 0 0 3 6 】

光吸収材料 10 の端部は図 3 に示すようにピクセルの発光領域の端部と面一であることが望ましい。しかし、これは必須ではない。光吸収材料 10 の端部は、デバイスの主面に垂直に見たときに（すなわち、観察方向において）、ピクセルの発光領域の端部から突き出し（proud）または窪んでいてもよい。いずれの場合でも、光吸収材料は好ましくは格子構造をとり、その中の各孔はデバイスのピクセルに対応する。

【 0 0 3 7 】

ガラスが後続の蒸着のための適当な面となるならば、パッシベーション層 28 を省略することができる。この場合、光吸収層 10 が電氣的に導電性でなく、短絡により回路 14 の性能の損失を避けることが好ましい。光吸収層が後続の蒸着のための適当な面となるならば、それをパッシベーション層 28 上に蒸着することができる。

【 0 0 3 8 】

層 10 は、光吸収性を有する代わりまたはそれに加えて、光反射性材料とすることができる。

【 0 0 3 9 】

光吸収材料の層 10 に加えてまたはその代わりに、バンク 30 を光不透過性材料から作り、またはバンク 30 がその上に光不透過性材料層（好ましくは光吸収性材料）を有することができる。後者の層をバンク上に蒸着し、次にバンクとパターン付けすることができる。

【 0 0 4 0 】

回路 14 は駆動ユニットにより制御され、駆動ユニットは要求された信号をライン 13、15 および 16 に提供する。駆動ユニット、または少なくともその一部をディスプレイの背面上に配置することができる。

【 0 0 4 1 】



現在の特許請求された発明に関連するか否かにかかわらず、本発明は、明示的または暗示的にここに記載したいかなる特徴またはそれら特徴の組み合わせもしくはその一般化したものを含む。上記の説明により、本発明の範囲内において種々の変形が可能であることが当業者に自明となろう。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

アクティブマトリクス有機発光デバイスの概略的断面を示す。

【図 2】

有機発光ディスプレイデバイスの一部の概略的平面図である。

【図 3】

図 2 のライン 1 A - 1 A' に沿った図 2 のデバイスの断面を示す。

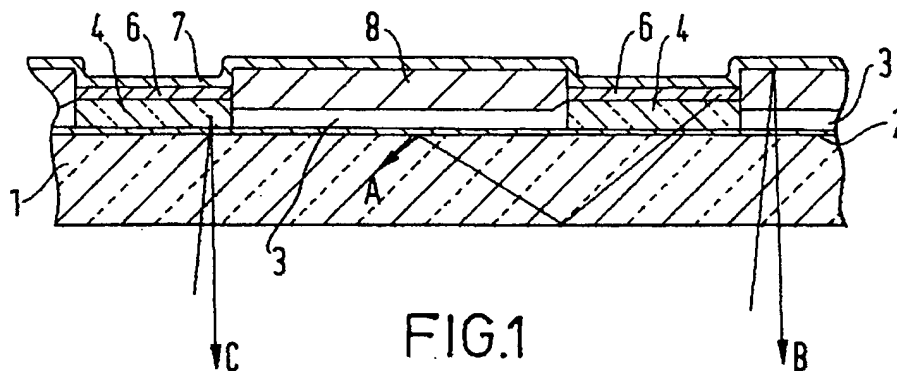
【図 4】

デバイスのピクセルを制御するために使用される回路図を示す。

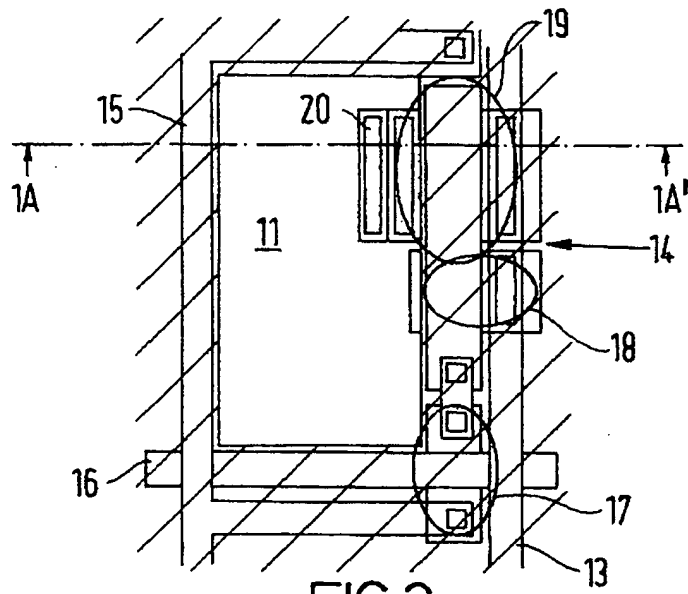
【図 5】

有機発光ピクセルの印加電圧に対する電流密度および輝度のプロットを示す。

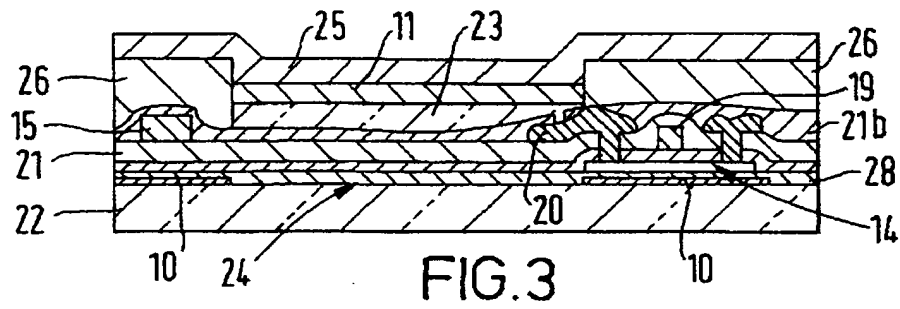
【図 1】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

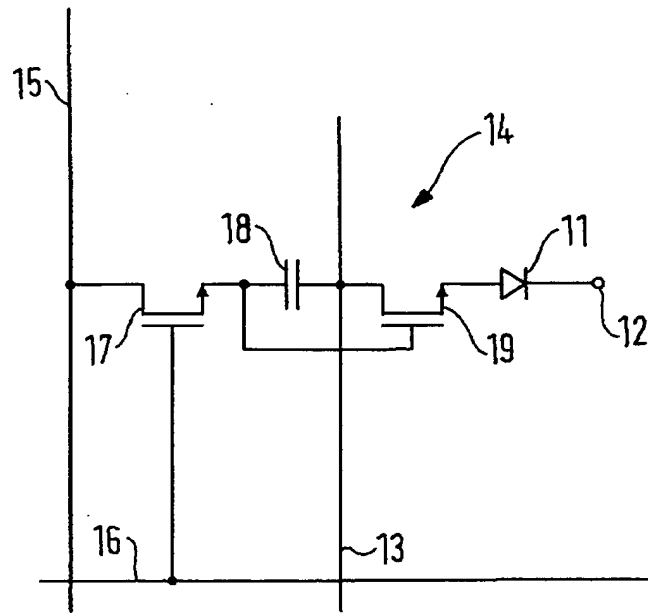
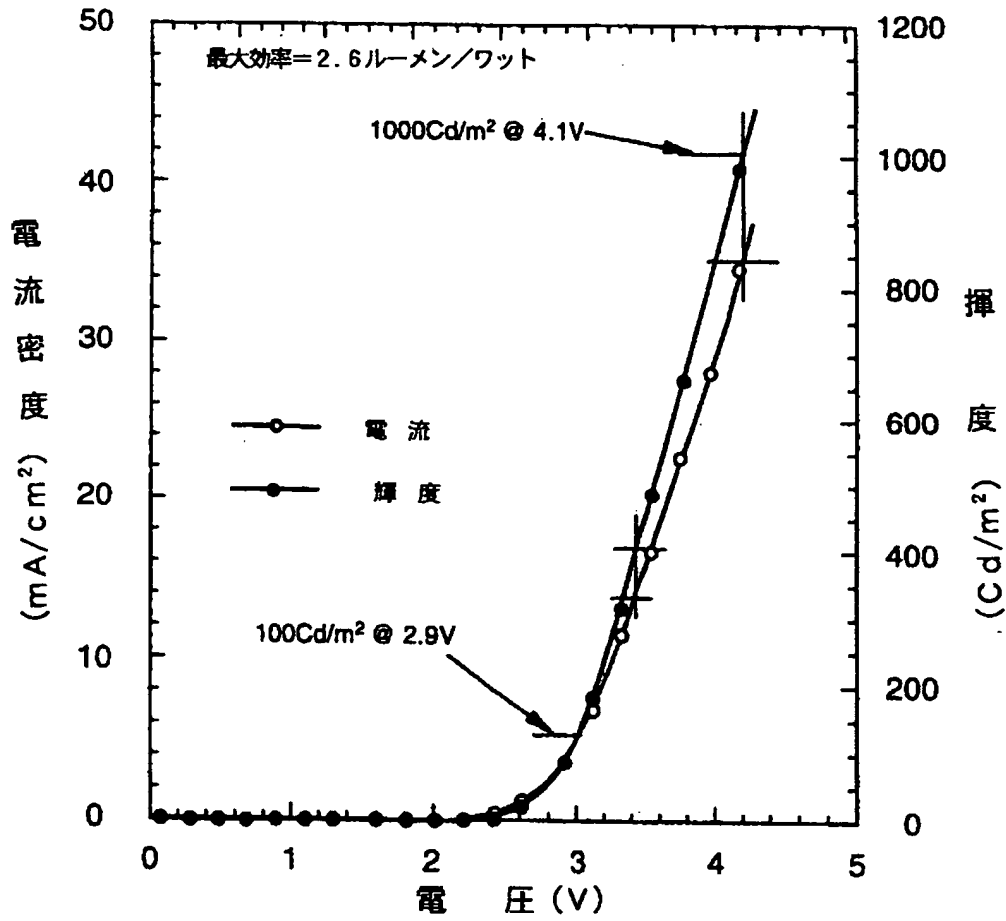


FIG.4

【 図 5 】



## 【 國際調查報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. l. Application No.  
PCT/GB 99/00381

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 H01L27/15

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 717 445 A (EASTMAN KODAK CO) 19 June 1996 see abstract; figures	1,15,21
A	US 5 706 022 A (HATO TSUNEHIRO) 6 January 1998 see column 1, line 46-55	1,15,21
A	US 5 377 031 A (CHEONG NGWE ET AL) 27 December 1994 see column 6, line 8-35; figure 5	1,15,21

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"a" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 May 1999

Date of mailing of the international search report

07/06/1999

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.O. 5816 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

De Laere, A

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Patent Application No.  
PCT/GB 99/00381

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 577 (P-1460), 16 December 1992 -&amp; JP 04 225328 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 14 August 1992 cited in the application see abstract</p>	1,15,21

1

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/GB 99/00381

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0717445 A	19-06-1996	JP 8241048 A	17-09-1996
US 5706022 A	06-01-1998	JP 7253594 A	03-10-1995
US 5377031 A	27-12-1994	US 5256562 A	26-10-1993
		US 5376561 A	27-12-1994
		US 5258325 A	02-11-1993
		US 5206749 A	27-04-1993
		US 5300788 A	05-04-1994
		US 5499124 A	12-03-1996
		US 5757445 A	26-05-1998
		WO 9410600 A	11-05-1994
		CA 2129123 A	19-08-1993
		EP 0626099 A	30-11-1994
		EP 0725939 A	14-08-1996
		EP 0909972 A	21-04-1999
		JP 7504782 T	25-05-1995
		JP 7504764 T	25-05-1995
		WO 9316491 A	19-08-1993
		WO 9318428 A	16-09-1993
		US 5702963 A	30-12-1993
		US 5539550 A	23-07-1996
		US 5583335 A	10-12-1994
		US 5331149 A	19-07-1994
		EP 0565588 A	20-10-1993
		JP 6504139 T	12-05-1994
		US 5396304 A	07-03-1995
		WO 9212453 A	23-07-1992
		US 5376979 A	27-12-1994
		US 5751261 A	12-05-1998
		US 5438241 A	01-08-1995
		US 5362671 A	08-11-1994
		US 5475514 A	12-12-1995
		US 5666175 A	09-09-1997
		US 5713652 A	03-02-1998
		US 5581385 A	03-12-1996
		US 5743614 A	28-04-1998
		US 5736768 A	07-04-1998
		US 5661371 A	26-08-1997
		US 5258320 A	02-11-1993
		US 5317236 A	31-05-1993
		US 5317436 A	31-05-1994
		US 5444557 A	22-08-1995
		US 5861929 A	19-01-1999
		WO 9213363 A	06-08-1992
		US 5453405 A	26-09-1995

## フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW

(72)発明者 ビヒラー・カール

アメリカ合衆国 ニューヨーク 12590  
ワッピンジャーズ フォールズ ヒルサイ  
ド アヴェニュー 18 セカンドフロアー

(72)発明者 湯田坂 一夫

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
ーエプソン株式会社内

Fターム(参考) 3K007 BA06 CA01 CB01 DA00 DB03

EB00 FA01

5F110 AA21 BB01 CC01 DD02 DD11

NN02 NN23 NN32 NN41 NN45

NN46 NN47 NN53 NN54 NN73